

**OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL DISK DEVICE****Patent number:** JP2003022569**Publication date:** 2003-01-24**Inventor:** FUJITA GORO**Applicant:** SONY CORP**Classification:**

**- international:** G11B7/004; G11B7/09; G11B7/125; G11B7/135;  
G11B7/24; G11B11/105; G11B7/00; G11B7/09;  
G11B7/125; G11B7/135; G11B7/24; G11B11/00; (IPC1-  
7): G11B7/24; G11B7/004; G11B7/09; G11B7/125;  
G11B7/135; G11B11/105

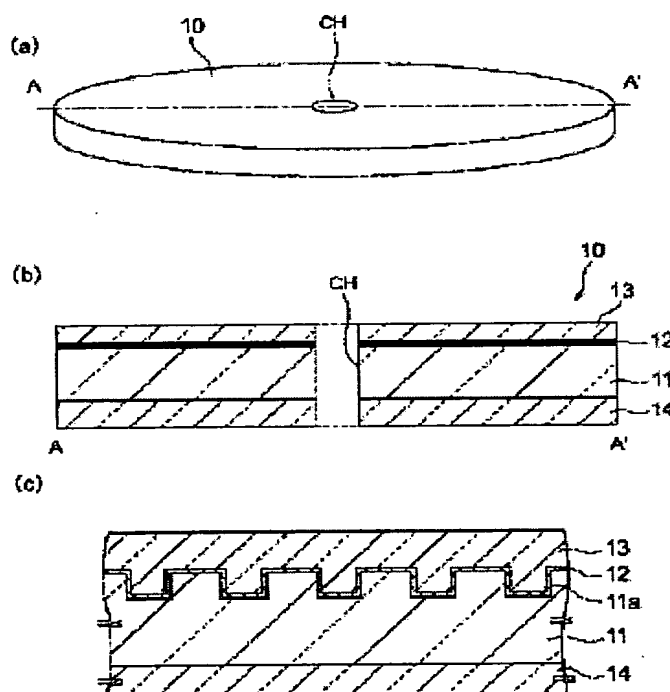
**- european:****Application number:** JP20010210510 20010711**Priority number(s):** JP20010210510 20010711

Report a data error here

**Abstract of JP2003022569**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium having the function of converging incident light in an optical disk itself to shorten the time for an accessing operation or a function of correcting the aberration of the incident light, and an optical disk device for recording/reproducing.

**SOLUTION:** This optical recording medium including an optical recording layer on a substrate is constructed in such a manner that a refractive index changing layer to change a refractive index according to the amount of incident light, such as a layer including a liquid crystal photonics material, is provided in the light incident side of the optical recording medium. In the refractive index changing layer, a refractive index is changed according to the amount of incident light, and lights made incident as roughly parallel lights are converged to focus on the optical recording layer or the aberration of the incident light is corrected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-22569  
(P2003-22569A)

(43) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 3	C 1 1 B 7/24	5 3 3 Z 5 D 0 2 9
7/004		7/004	5 3 3 A 5 D 0 7 5
7/09		7/09	Z 5 D 0 9 0
7/125		7/125	A 5 D 1 1 8
			B 5 D 1 1 9
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-210510(P2001-210510)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 藤田 五郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

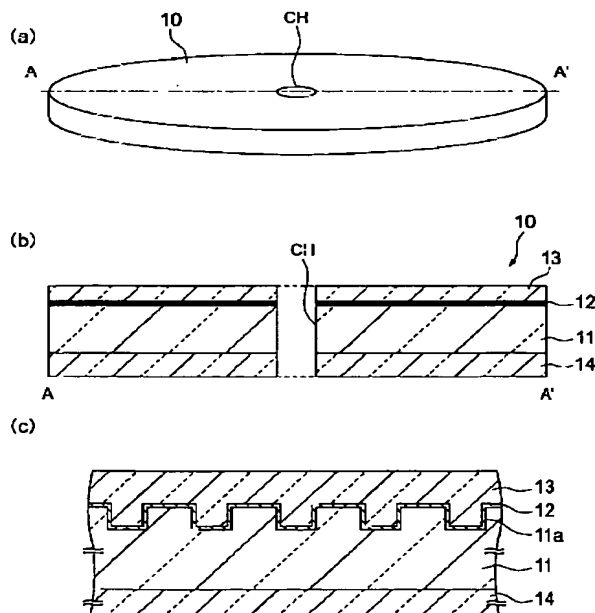
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学記録媒体および光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク自体に入射光を集光する機能を有してアクセス動作にかかる時間を短縮できる、あるいは、入射光の収差を補正する機能を有する光学記録媒体と、これを記録・再生するための光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 基板に光学記録層が設けられている光学記録媒体であって、光学記録媒体の光入射側に、液晶フォトニクス材料を含む層などの、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層が設けられている構成とする。屈折率変化層においては光入射量に応じて屈折率が変化する、略平行光として入射された光が集光し光学記録層上に焦点を結ぶ、あるいは、入射された光の収差が補正される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板に光学記録層が設けられている光学記録媒体であって、

上記光学記録媒体の光入射側に、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層が設けられている光学記録媒体。

【請求項2】上記屈折率変化層により、略平行光として入射された光が集光し、上記光学記録層上に焦点を結ぶ請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項3】上記屈折率変化層により、入射された光の収差が補正される請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項4】上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料を含む層である請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項5】上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料の塗布層である請求項4に記載の光学記録媒体。

【請求項6】上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料の封入層である請求項4に記載の光学記録媒体。

【請求項7】基板に、光学記録層と、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層とが設けられている光学記録媒体を回転駆動する回転駆動手段と、

上記光学記録層に対して記録または再生用の光を出射する光源と、

上記光学記録層で反射された戻り光を受光する受光素子と、

上記光源の出射する光を上記屈折率変化層を透過させて上記光学記録層に入射させ、上記光学記録層からの戻り光を上記受光素子に結合させる光学系と、

上記受光素子により受光された戻り光に基づいて所定の信号を生成する信号処理回路とを有し、

上記光学系に光量分布を制御する光透過率制御手段が設けられており、当該光透過率制御手段によって制御された光透過率に応じて生成される光量分布により、上記屈折率変化層の屈折率を変化させる光ディスク装置。

【請求項8】上記光学系により、上記光源の出射する光を略平行光として上記光学記録層に入射させ、

上記光透過率制御手段によって上記光量分布を制御し、上記屈折率変化層の屈折率を変化させて、上記略平行光として入射された光を集光させ、上記光学記録層上に焦点を結ばせる請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項9】上記光学系に設けられたミラーの位置を掃引することで、上記略平行光となっている上記光を上記光学記録層のトラック方向に掃引する請求項8に記載の光ディスク装置。

【請求項10】上記光学系に設けられたミラーの反射面のなす角度を掃引することで、上記略平行光となっている上記光を上記光学記録層のトラック方向に掃引する請求項8に記載の光ディスク装置。

【請求項11】上記光学系に設けられた対物レンズにより、上記光源の出射する光を集光させながら上記光学記録層に入射させ、

上記光透過率制御手段によって上記光量分布を制御し、上記屈折率変化層の屈折率を変化させて、入射された光の収差を補正する請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項12】上記光透過率制御手段によって上記光量分布を制御し、上記屈折率変化層の屈折率を変化させて、上記光学記録層上での上記光のフォーカシングおよびトラッキングの調節を行う請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項13】上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料を含む層である請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項14】上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料の塗布層である請求項13に記載の光ディスク装置。

【請求項15】上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料の封入層である請求項13に記載の光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学記録媒体（以下光ディスクとも言う）とこれを再生または記録する光ディスク装置に関し、特にシーク動作を高速化できる光ディスク装置とこれに用いる光学記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、動画、静止画などのビデオデータをデジタルに記録する技術の発展に伴い、大容量のデータが取り扱われるようになり、大容量記録装置としてCDやDVDなどの光ディスク装置が脚光を浴びており、さらなる大容量化の研究が進められている。

【0003】図10は、CD方式またはCD-R方式などの光ディスク装置に搭載される光学ピックアップ装置の模式図である。例えば、レーザダイオードLD、コリメータC、1/2波長板HWP、ビームスプリッタBS、1/4波長板QWP、アクチュエータACが備えられた対物レンズOL、サーボおよびRF用光学レンズSL、第1フォトダイオードPD1、モニタ用レンズML、および、第2フォトダイオードPD2が、スピンドルモータSMにより回転駆動される光ディスク10に対して、それぞれ所定の位置に配置されている。

【0004】レーザダイオードLDから出射されたレーザ光Lは、コリメータCにより平行光とされた後、1/2波長板HWPを通過してビームスプリッタBSに入射する。ビームスプリッタBSにおいて、入射光は一部を除いて通過し、1/4波長板QWPを介して、対物レンズOLにより集光され、スピンドルモータSMにより回転駆動される光ディスク10の光学記録層12上にスポットとして照射される。

【0005】光ディスク10の光学記録層12からの戻り光（反射光）Lは、入射経路と逆の経路を辿ってビームスプリッタBSに入射し、分光面で反射して、サーボおよびRF用光学レンズSLにより集光され、第1フォ

トダイオードPD1に入射し、観測される。

【0006】一方、レーザダイオードLDから出射されたレーザ光Lの一部はビームスプリッタBSの分光面で反射し、モニタ用レンズMLにより集光され、第2フォトダイオードPD2に入射してレーザ光の強度がモニタされる。

【0007】上記の第1フォトダイオードにより反射光Lが観測され、不図示の所定の演算回路などにより、反射光Lに対するRF信号が生成される。これにより、光ディスク10の光学記録層12において記録されているデータを再生することができる。

【0008】また、RF信号の生成と同時に、不図示のマトリクス回路および補償回路などの所定の演算回路などにより、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号を生成し、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボを行う。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の光学的記録再生方式においては、HDD (hard disk drive) などの磁気記録方式に比べて光学系のデバイスが大きく、また、光ディスクの面振れなどの変移に追随するために電磁アクチュエータを用いて対物レンズを駆動する必要がある、このためにアクセス動作にかかる時間を短くすることが困難となっていた。上記のアクセス動作を短くするため、対物レンズを用いない光ピックアップ装置構成とし、光ディスク自体に入射光を集光する機能を付与することが望まれていた。

【0010】また、電磁アクチュエータを用いて対物レンズを駆動する場合において、光ディスク自体に入射光の収差を補正する機能を付与することが望まれていた。

【0011】本発明は、上記の状況に鑑みてなされたものであり、従って本発明の目的は、光ディスク自体に入射光を集光する機能を有してアクセス動作にかかる時間を短縮できる、あるいは、入射光の収差を補正する機能を有する光学記録媒体と、これを記録・再生するための光ディスク装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の光学記録媒体は、基板に光学記録層が設けられている光学記録媒体であって、上記光学記録媒体の光入射側に、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層が設けられている。

【0013】上記の本発明の光学記録媒体は、好適には、上記屈折率変化層により、略平行光として入射された光が集光し、上記光学記録層上に焦点を結ぶ。あるいは好適には、上記屈折率変化層により、入射された光の収差が補正される。

【0014】上記の本発明の光学記録媒体は、好適には、上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料を含む層である。さらに好適には、上記屈折率変化層が、液晶

フォトニクス材料の塗布層、あるいは、封入層である。

【0015】上記の本発明の光学記録媒体は、光入射側に、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層が設けられている。上記屈折率変化層により、略平行光として入射された光を集光して光学記録層上に焦点を結ぶことが可能となり、対物レンズが不要となつて、アクセス動作にかかる時間を短縮できる。また、入射された光の収差の補正が可能となる。

【0016】また、上記の目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は、基板に、光学記録層と、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層とが設けられている光学記録媒体を回転駆動する回転駆動手段と、上記光学記録層に対して記録または再生用の光を出射する光源と、上記光学記録層で反射された戻り光を受光する受光素子と、上記光源の出射する光を上記屈折率変化層を透過させて上記光学記録層に入射させ、上記光学記録層からの戻り光を上記受光素子に結合させる光学系と、上記受光素子により受光された戻り光に基づいて所定の信号を生成する信号処理回路とを有し、上記光学系に光量分布を制御する光透過率制御手段が設けられており、当該光透過率制御手段によって制御された光透過率に応じて生成される光量分布により、上記屈折率変化層の屈折率を変化させる。

【0017】上記の本発明の光ディスク装置は、好適には、上記光学系により、上記光源の出射する光を略平行光として上記光学記録層に入射させ、上記光透過率制御手段によって上記光量分布を制御し、上記屈折率変化層の屈折率を変化させて、上記略平行光として入射された光を集光させ、上記光学記録層上に焦点を結ばせる。さらに好適には、上記光学系に設けられたミラーの位置を掃引することで、上記略平行光となっている上記光を上記光学記録層のトラック方向に掃引する。また、さらに好適には、上記光学系に設けられたミラーの反射面のなる角度を掃引することで、上記略平行光となっている上記光を上記光学記録層のトラック方向に掃引する。

【0018】上記の本発明の光ディスク装置は、好適には、上記光学系に設けられた対物レンズにより、上記光源の出射する光を集光させながら上記光学記録層に入射させ、上記光透過率制御手段によって上記光量分布を制御し、上記屈折率変化層の屈折率を変化させて、入射された光の収差を補正する。

【0019】上記の本発明の光ディスク装置は、好適には、上記光透過率制御手段によって上記光量分布を制御し、上記屈折率変化層の屈折率を変化させて、上記光学記録層上での上記光のフォーカシングおよびトラッキングの調節を行う。

【0020】上記の本発明の光ディスク装置は、好適には、上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料を含む層である。さらに好適には、上記屈折率変化層が、液晶フォトニクス材料の塗布層、または、封入層である。

【0021】上記の本発明の光ディスク装置は、光入射量に応じて屈折率が変化する屈折率変化層とが設けられている光学記録媒体に対して、入射光の光量分布を制御する光透過率制御手段の光透過率を制御して、所望の光量分布を生成し、得られた光を入射させて、屈折率変化層の屈折率を変化させる。この結果、略平行光として入射された光を屈折率変化層により集光させ、対物レンズを用いることなく光学記録層上に焦点を結ばせることが可能となり、この場合には、光学系に設けられたミラーの位置あるいは反射面のなす角度を掃引することで、略平行光となっている光を上記光学記録層のトラック方向に掃引することができ、これによりアクセス動作にかかる時間を短縮することができる。また、光学系に設けられた対物レンズにより入射された光の収差を補正することや、光学記録層上での光のフォーカシングおよびトラックキングの調節を行うことも可能である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳しく説明する。

【0023】第1実施形態

図1(a)は、本実施形態に係る光学記録媒体（以下、光ディスクともいう）の斜視図であり、図1(b)は(a)中のA-A'における断面図であり、(c)は部分拡大断面図である。光ディスク10は、中心部にセンターホールCHが開口された略円盤形状をしている。厚さが例えば1～数mm程度のポリカーボネートなどからなるディスク基板11の一方の表面に、トラック領域を区分する溝11aが設けられており、この面上に、例えば反射膜、誘電体膜、記録膜、誘電体膜などがこの順番で積層された光学記録膜12が形成されている。光学記録膜12の層構成および層数は記録材料の種類や設計によって異なる。上記の記録膜は、例えば相変化型の記録膜、光磁気記録膜、あるいは有機色素を含む記録膜である。さらに、光学記録膜12の上層に例えば0.1mmの膜厚の光透過性の保護層13が形成されている。

【0024】さらに、ディスク基板11の他方の表面に、屈折率変化層14が設けられている。屈折率変化層14は、例えば液晶フォトリソ材料を含む層から構成され、液晶フォトリソ材料の塗布層あるいは封入層とすることができる。封入層とする場合には、中空構造内に液晶を封入する構造とするが、図面上ではその細部は省略している。上記の液晶フォトリソ材料は、例えば、ネマティック液晶など、文献「液晶、第2巻、第4号、257～273ページ（1998年）」に記載されている材料を用いることが可能であり、光によって液晶の配向変化を誘起することで、屈折率を変化させることが可能な材料である。

【0025】ディスク基板11の一方の表面に設けられた溝11aに応じて光学記録膜12も凹凸形状を有しており、この溝11aによりトラック領域が区分されてい

る。これらの区分された領域はランドおよびグループと呼ばれ、ランドとグループの両者に情報を記録するランド・グループ記録方式を適用することが可能である。また、ランドとグループの一方のみ記録領域とすることも可能である。

【0026】また、上記のディスク基板11の凹凸形状を記録データに対応する長さを有するビットとして、光学記録膜をアルミニウム膜などの反射膜とすることにより、再生専用（ROM）型の光ディスクとすることもできる。

【0027】上記の光ディスクを記録あるいは再生する場合には、屈折率変化層14側からレーザー光などの光を光学記録膜12に対して照射する。ここでは、入射させるレーザー光を対物レンズなどで集光せず、略平行光のまま屈折率変化層14側から入射させ、以下に説明する機構により、略平行光として入射された光を屈折率変化層により集光させ、対物レンズを用いることなく光学記録層上に焦点を結ばせる。上記の光学記録層12からの戻り光（反射光）を観測することで、再生信号であるRF信号が生成される。

【0028】図2(a)は、光が入射していないときの屈折率変化層14における液晶分子LCMの配向の様子を示す模式図であり、液晶分子LCMは規則正しく一方向に配向している。

【0029】図2(b)は、入射するレーザー光Lの光量（LI: light intensity）の分布と、この分布のレーザー光Lを屈折率変化層14に照射したときの屈折率変化層14の液晶分子LCMの配向の様子を示す模式図である。入射するレーザー光Lの光量は、例えば、所定の径のスポット内で周辺ほど強く、中心ほど弱い分布とする。この分布のレーザー光Lが照射されたスポット内では、液晶分子LCMの配向変化（乱れ）が誘起される。この結果、図2(c)に示すように、屈折率変化層14の屈折率nにおいて、入射するレーザー光Lの光量の分布に応じた分布、即ち、所定の径のスポット内で周辺ほど高屈折率となり、中心ほど低屈折率となる分布が発生する。

【0030】図2(c)に示すような、屈折率変化層14において発生した屈折率の分布は、図2(d)に示すような焦点Fに集光する光学レンズと同等の光学的機能を有する。上記の焦点Fが光学記録層12上になるように調整することで、上記のように略平行光のまま入射させたレーザー光を対物レンズを用いることなく光学記録層上に焦点を結ばせることが可能となっている。

【0031】上記の入射するレーザー光Lの光量を、所定の径のスポット内で周辺ほど強く、中心ほど弱い分布とするためには、例えば位相補償用液晶マスクを用いる。図3(a)は、位相補償用液晶マスクPCLCの光透過率を区分する領域を示す平面図である。例えば同心円状の電極を用いて円形の位相補償用液晶マスク領域を領域(a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>)に5分割する。ここ

で、周辺部ほど光透過率が高く、また、中心ほど光透過率が低くなるように、各電極毎の印加電圧を調整する。透過率の制御は、例えば、液晶分子の配向が、レーザ光の光軸と平行あるいは垂直方向となるように制御して行うことができる。この結果、図3(b)に示す透過率Tの分布が得られ、この透過率分布を有する位相補償用液晶マスクに、例えば一様な、あるいはガウシアン分布をしているレーザ光を透過させることで、所定の径のスポット内で周辺ほど強く、中心ほど弱い分布であるレーザ光Lを生成することができる。また、上記の位相補償用液晶マスクの電極をさらに微細に分割する、あるいは、同心円状以外のパターンに分割することも可能であり、これによりレーザ光Lを透過させたときの光量分布を種々のパターンに設定することが可能である。

【0032】図4(a)は、上記の屈折率の分布を有する屈折率変化層が集光レンズと同等の光学的機能を有することを説明するための模式図である。膜厚tの屈折率

$$n_2 \times t - n_1 \times t = n_0 \times d \quad (1)$$

$$d = R(1 - \cos \theta) \quad (2)$$

【0035】この結果、下記式(3)が導かれる。

【数2】

【0036】

$$(n_2 - n_1) \times t = n_0 \times d = n_0 \times R(1 - \cos \theta) \quad (3)$$

【0037】屈折率変化層14の屈折率nを $\theta$ の関数

(6)が得られる。

( $n(\theta)$ )とし、下記式(4)を仮定すると、式

【0038】

(3)から下記式(5)が導かれ、この結果、下記式

【数3】

$$n(\theta) = n_2 - n_1 = n_2(1 - \cos \theta) \quad (4)$$

$$(n_2 - n_1) \times t = n_2(1 - \cos \theta) \times t = n_0 \times R(1 - \cos \theta) \quad (5)$$

$$n_2 \times t = n_0 \times R \quad (6)$$

【0039】例えば、 $R = 2.0 \text{ mm}$ 、 $n_0 = 1.5$ 、 $n_1 = 1.5$ 、 $n_2 = 1.8$ とすると、上記式(6)を

【0040】

【数4】

変形した下記式(7)からtの値が得られる。

$$t = n_0 \times R / n_2 = 1.5 \times 2.0 / 1.8 = 1.67 \text{ mm} \quad (7)$$

【0041】上記で得られたtの値を用いて、式(1)

【0042】

を変形した下記式(8)からdの値が得られる。

【数5】

$$d = (n_2 - n_1) \times t / n_0 = (1.8 - 1.5) \times 1.67 / 1.5 = 0.33 \text{ mm} \quad (8)$$

【0043】上記で得られたdの値を用いて、式(2)

【0044】

を変形した下記式(9)から $\theta$ の値が得られる。

【数6】

$$\theta = \arccos(1 - d/R) = \arccos(1 - 0.33/2.0) = 33.6^\circ \quad (9)$$

【0045】従って、上記の屈折率変化層14と等価な光学レンズの開口数NAは、その定義から下記式(10)となり、屈折率変化層14は、開口数の高いレンズ

が形成されたものと等価な光学作用をもたらしている。

【0046】

【数7】

$$NA = n_0 \times \sin \theta = 1.5 \times \sin(33.6^\circ) = 0.829 \quad (10)$$

【0047】上記の光ディスクを記録あるいは再生する光ディスク装置の構成について説明する。図5は上記の光学ピックアップ装置(ヘッド30)の模式図である。例えば、レーザダイオードLD、コリメータC、1/2

変化層14に光を入射した結果、A点では屈折率が $n_1$ となり、B点では屈折率が $n_1$ よりも大きい $n_2$ となったとする。B点から入射した光の光路では、屈折率 $n_0$ のディスク基板に接するb点において、 $n_2 \times t$ の光路長で波面が進む。同様に、A点から入射した光の光路では、屈折率 $n_1$ が $n_2$ よりも小さいために、等価的にa点で同じ光路長となる。即ち、屈折率変化層14とディスク基板11の光学的境界線RRは図に示す通りとなり、これは図4(b)に示す光学レンズLNSと等価な集光作用をもたらす。

【0033】上記の内容を式で説明すると、下記式

(1)および(2)となる。式中、dはa点からディスク基板11までの距離、Rはb点から焦点Fまでの距離、 $\theta$ はa点と焦点Fを結ぶ直線と、b点と焦点Fを結ぶ直線のなす角度である。

【0034】

【数1】

(1)

(2)

【数2】

(6)が得られる。

【0038】

【数3】

【0040】

【数4】

【0042】

【数5】

【0044】

【数6】

【0046】

【数7】

波長板HWP、ビームスプリッタBS、1/4波長板QWP、位相補償用液晶マスクPCLC、ミラーM、サーボおよびRF用光学レンズSL、第1フォトダイオードPD1、モニタ用レンズML、および、第2フォトダイ

オードPD2が、スピンドルモータSMにより回転駆動される光ディスク10に対して、それぞれ所定の位置に配置されている。

【0048】レーザダイオードLDから出射されたレーザ光Lは、コリメータCにより平行光とされた後、1/2波長板HWPを通過してビームスプリッタBSに入射する。ビームスプリッタBSにおいて、入射光の一部を除いて通過し、1/4波長板QWPを介し、位相補償用液晶マスクPCLCを透過して、ミラーMによりスピンドルモータSMにより回転駆動される光ディスク10に照射される。

【0049】ここで、上述のように位相補償用液晶マスクによって透過するレーザ光の分布を、所定の径のスポット内で周辺ほど強く、中心ほど弱い分布であるレーザ光Lとし、このような分布のレーザ光を対物レンズなどで集光せず、略平行光のままで屈折率変化層14側から入射させることで、上述のように屈折率変化層14により集光させ、対物レンズを用いることなく光学記録層12上に焦点を結ばせることができる。

【0050】光ディスク10の光学記録層12からの戻り光（反射光）Lは、入射経路と逆の経路を辿ってビームスプリッタBSに入射し、分光面で反射して、サーボおよびRF用光学レンズSLにより集光され、第1フォトダイオードPD1に入射し、観測される。光学系に設けられたミラーMの位置 $x_M$ を掃引することで、略平行光となっているレーザ光Lを光学記録層12のトラック方向に掃引して、各トラックの読み出しを行うことができる。

【0051】一方、レーザダイオードLDから出射されたレーザ光Lの一部はビームスプリッタBSの分光面で反射し、モニタ用レンズMLにより集光され、第2フォトダイオードPD2に入射してレーザ光の強度がモニタされる。

【0052】図6は、上記の光ディスクを記録あるいは再生する光ディスク装置の模式図である。上述の光学ピックアップ装置（ヘッド）30からのレーザ光Lが、スピンドルモータSMにより回転駆動される光ディスク10の光学記録層12上に、屈折率変化層14側から入射され、その反射光（戻り光）を検出して得た再生信号は、ヘッドアンプ31に入力される。ヘッドアンプ31は、ヘッド30からの再生信号を後段で処理するために必要な所定のレベルに増幅するためのものである。

【0053】ヘッドアンプ31で増幅された再生信号は、RFイコライザアンプ32、フォーカスマトリクス回路34およびトラッキングマトリクス回路36などに入力される。

【0054】RFイコライザアンプ32では、入力された再生信号を基にして所定の演算がなされ、得られたRF信号（RF）が信号復調回路33に入力され、光ディスク10上に記録された情報の再生信号として信号処理

がなされる。

【0055】フォーカスマトリクス回路34では、入力された再生信号を基にして所定の演算がなされ、得られたフォーカス誤差信号（FE）は位相補償回路35により位相が補償され、位相補償用液晶駆動回路39に入力される。

【0056】トラッキングマトリクス回路36では、入力された再生信号を基にして所定の演算がなされ、得られたトラッキング誤差信号（TE）は位相補償回路37により位相が補償され、位相補償用液晶駆動回路39に入力される。

【0057】位相補償用液晶駆動回路39では、入力されたフォーカス誤差信号（FE）およびトラッキング誤差信号（TE）に基づいて、ヘッド30中の位相補償用液晶マスクPCLCの透過率分布パターンを微細に調整して、レーザ光Lの光量分布を制御し、屈折率変化層14の屈折率を微細に変化させて、光学記録層12上でのレーザ光Lのフォーカシングおよびトラッキングの調節を行う。例えば、図7に示すように、初期の光量分布 $x$ のときの焦点 $F_x$ に対して、トラッキング誤差信号（TE）に基づき、光量分布 $y$ となるように位相補償用液晶駆動回路39によって位相補償用液晶マスクを制御する。この結果、焦点 $F_y$ で合焦するようになり、トラッキングの調節を行うことができる。

【0058】上記のようなフォーカサーボおよびトラッキングサーボにより、光ディスク10の光学記録層に光を的確に照射させることができ、その戻り光を検出することにより、光ディスク11に記録されたデータを読み取って再生信号として出力することができる。

【0059】CPU（中央演算ユニット）38は、上記のサーボ機構や、その他の機構の制御など、光ディスク装置全体の動作の制御を行う。

【0060】本実施形態に係る光ディスク装置によれば、略平行光として入射された光を屈折率変化層により集光させ、対物レンズを用いることなく光学記録層上に焦点を結ばせることが可能となり、この場合には、光学系に設けられたミラーの位置を掃引することで、略平行光となっている光を上記光学記録層のトラック方向に掃引することができ、これによりアクセス動作にかかる時間を短縮することができる。

【0061】第2実施形態

図8は、本実施形態に係る光ディスク装置の要部斜視図である。第1実施形態に係る光ディスク装置と基本的に同様の構成であるが、位相補償用液晶マスクPCLCを透過したレーザ光を、角度可変の第1ミラーMaと位置固定の第2ミラーMbにより、光ディスク10に照射することが異なる。光ディスクの構成は、第1実施形態と同様である。

【0062】ここで、第2ミラーMbの反射面は光ディスクの半径に相当する長さを有しており、第1ミラーM

aの反射面のなす角度 $\theta_m$ を掃引することによって、第1ミラーMaみよるレーザ光Lの反射方向が掃引され、これによって略平行光となっているレーザ光Lを光学記録層12のトラック方向に掃引して、各トラックの読み出しを行うことができる。この方法では、ミラーの位置を掃引する場合よりもさらに高速なアクセスが可能となる。

【0063】本実施形態に係る光ディスク装置によれば、略平行光として入射された光を屈折率変化層により集光させ、対物レンズを用いることなく光学記録層上に焦点を結ばせることが可能となり、この場合には、光学系に設けられたミラーの位置を掃引することで、略平行光となっている光を上記光学記録層のトラック方向に掃引することができ、これによりアクセス動作にかかる時間を短縮することができる。

【0064】第3実施形態  
図9は、本実施形態に係る光ディスク装置の光学ピックアップ装置の模式図である。第1実施形態の光ディスク装置の光学ピックアップ装置と異なり、光軸上にアクチュエータACが備えられた対物レンズOLが設けられている。使用される光ディスクの構成は、第1実施形態と同様である。

【0065】上記の構成の光学ピックアップ装置においては、レーザ光Lは、位相補償用液晶マスクPCLCを透過した後、対物レンズOLにより集光され、光ディスク10の光学記録層12上にスポットとして照射される。この場合、位相補償用液晶マスクPCLCによってレーザ光Lの光量分布を制御し、光ディスクに設けられた屈折率変化層14の屈折率を変化させて、入射されたレーザ光の収差を補正することができる。

【0066】本実施形態に係る光ディスク装置によれば、光ディスク内において、当該光ディスクに入射された光の収差を補正することが可能となり、光学ピックアップ装置での収差補正用の機構が不要となる。

【0067】本発明は、上記の実施の形態に限定されない。例えば、光学記録層の層構成は、実施形態で説明した構成に限らず、記録膜の材料などに応じて種々の構造とすることができる。また、相変化型の光学記録媒体の他、光磁気記録媒体や、有機色素材料を用いた光ディスク媒体にも適用可能である。その他、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の変更をすることができる。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、光ディスク自体に入射光を集光する機能を有して光学ピックアップ装置の対物レンズを不要とし、アクセス動作にかかる時間を短縮できる、あるいは、入射光の収差を補正する機能を有する光学記録媒体と、これを記録・再生するための光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、第1実施形態に係る光学記録媒体(以下、光ディスクともいう)の斜視図であり、図1(b)は(a)中のA-A'における断面図であり、(c)は部分拡大断面図である。

【図2】図2(a)は、光が入射していないときの屈折率変化層の模式図であり、図2(b)は、入射するレーザ光の光量の分布と、この分布のレーザ光を屈折率変化層に照射したときの屈折率変化層の模式図である。図2(c)は屈折率変化層の生成される屈折率の分布を示す模式図であり、図2(d)は光学的に等価なレンズの模式図を示す。

【図3】図3(a)は、位相補償用液晶マスクの光透過率を区分する領域を示す平面図であり、図3(b)は得られる透過率分布である。

【図4】図4(a)は、上記の屈折率の分布を有する屈折率変化層が集光レンズと同等の光学的機能を有することを説明するための模式図であり、図4(b)は光学的に等価なレンズの模式図を示す。

【図5】図5は、第1実施形態に係る光学ピックアップ装置の模式図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る光ディスク装置の模式図である。

【図7】図7は、第1実施形態においてトラッキングの調節を行う様子を説明する模式図である。

【図8】図8は、第2実施形態に係る光ディスク装置の要部斜視図である。

【図9】図9は、第3実施形態に係る光ディスク装置の光学ピックアップ装置の模式図である。

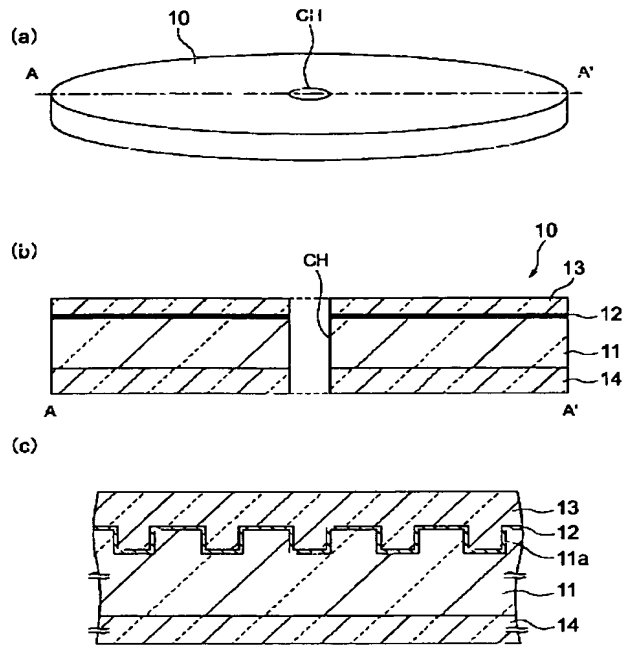
【図10】図10は、従来の光ディスク装置に搭載される光学ピックアップ装置の模式図である。

【符号の説明】

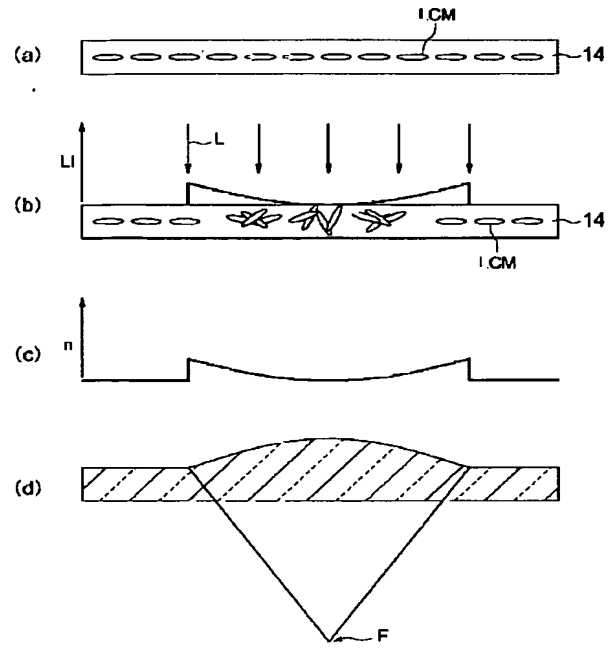
10…光ディスク、11…ディスク基板、11a…溝、12…光学記録層、13…保護層、14…屈折率変化層、30…ヘッド、31…ヘッドアンプ、32…RFイコライザアンプ、33…信号復調回路、34…フォーカスマトリクス回路、35…位相補償回路、36…トラッキングマトリクス回路、37…位相補償回路、38…CPU、39…位相補償用液晶駆動回路、CH…センターホール、LCM…液晶分子、L…レーザ光、F…焦点、PCLC…位相補償用液晶マスク、LNS…光学レンズ、SM…スピンドルモータ、LD…レーザダイオード、C…コリメータ、HWP…1/2波長板、BS…ビームスプリッタ、QWP…1/4波長板、M、Ma、Mb…ミラー、SL…サーボおよびRF用光学レンズ、PD1…第1フォトダイオード、ML…モニタ用レンズ、PD2…第2フォトダイオード、OL…対物レンズ、AC…電磁アクチュエータ。



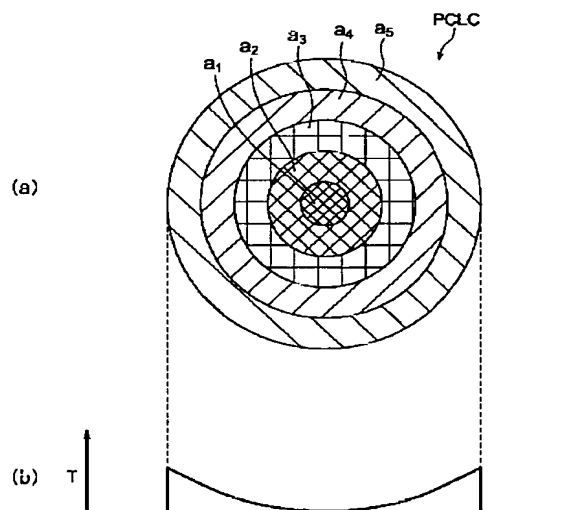
【図1】



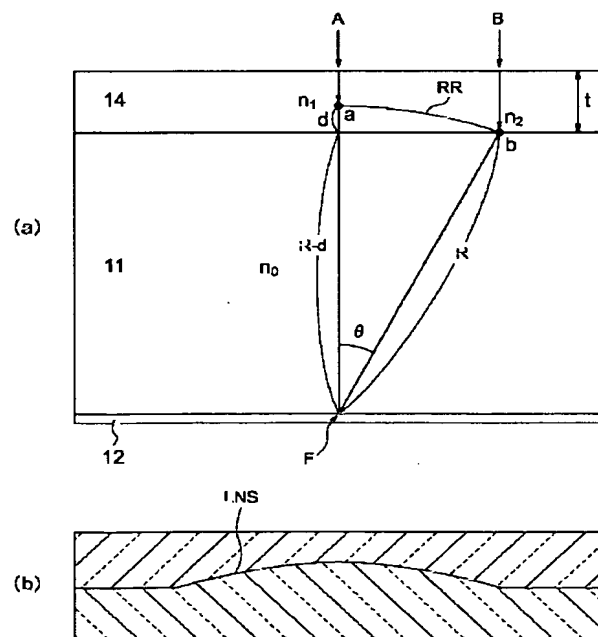
【図2】



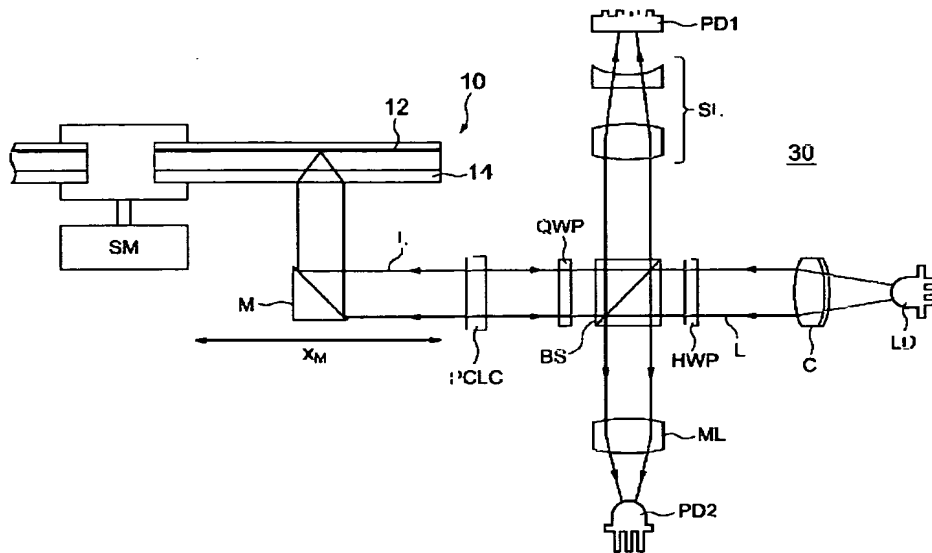
【図3】



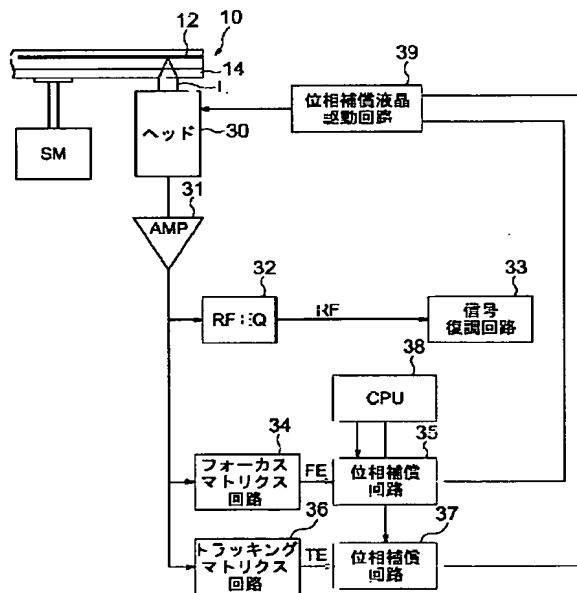
【図4】



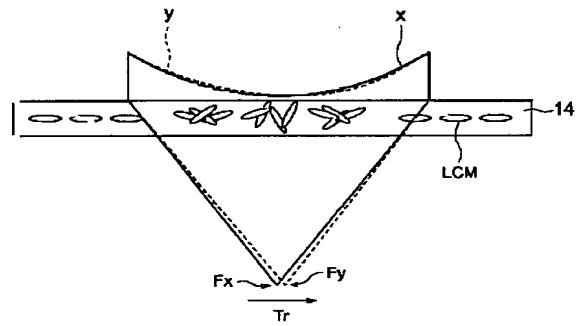
【図5】



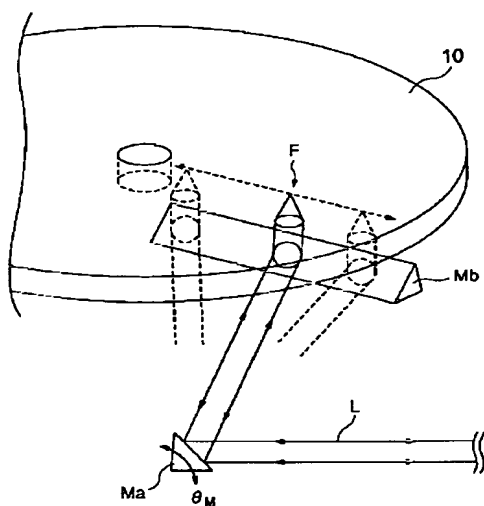
【図6】



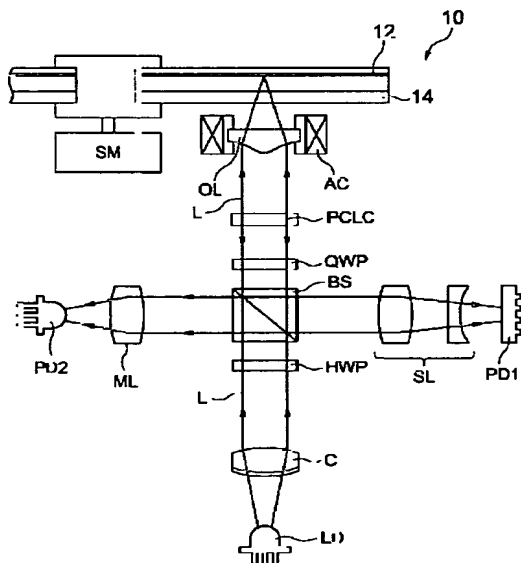
【図7】



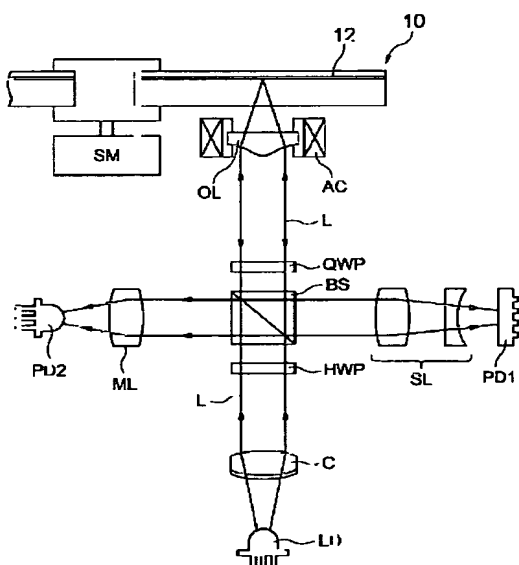
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 7/135  
11/105

識別記号  
5 2 6

F I  
G 1 1 B 7/135  
11/105

Z  
5 2 6 H

(参考)

(11) 第2003-22569 (P2003-22569A)

Fターム(参考) 5D029 LA01 LC06  
5D075 AA03 CD09 EE03 FG10  
5D090 AA01 BB09 CC14 LL08  
5D118 AA13 CD02 CD03  
5D119 AA08 BA01 DA11 EC01 JA57  
JA58